



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 199 49 385 C 2

51 Int. Cl. 7:  
A 61 C 8/00

21 Aktenzeichen: 199 49 385.5-23  
22 Anmeldetag: 13. 10. 1999  
43 Offenlegungstag: 19. 4. 2001  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 5. 2002

DE 199 49 385 C 2

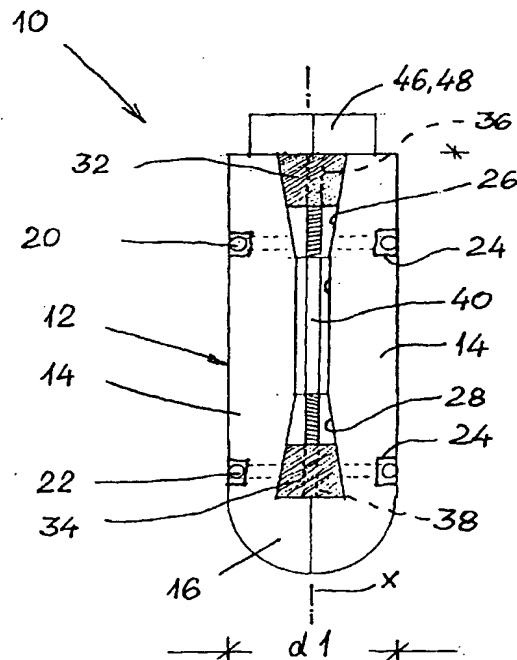
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Lakos, Geza, Dr., 80333 München, DE  
74 Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 80336 München

72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 197 05 571 A1  
DE 196 13 743 A1

54 Vorrichtung zum Knochenverdichten für zahnärztlichimplantologische Zwecke

57 Vorrichtung (10) zum Knochenverdichten für zahnärztlich-implantologische Zwecke, bestehend aus einem sich längs erstreckenden Instrument, gekennzeichnet durch eine Spreizhülse (12), die stufenlos radial verstellbar ist und eine für Implantatkörper verwendbare Länge hat; eine Unterteilung des Querschnitts der Spreizhülse (12) in mindestens zwei identische Spreizbacken (14), die sich jeweils über einen gleichen Umfangswinkel der Spreizhülse (12) und deren gesamte Länge erstrecken; eine durchgehend glatte, geschlossene Fläche der Außenseite und des Innern der Spreizhülse (12) in deren Initialposition infolge eng aneinanderliegender, benachbarter Seitenflächen (18) der Spreizbacken (14); mindestens ein elastisches Vorspannelement (20), das mit jeder der Spreizbacken (14) derart verbunden ist, daß die Spreizbacken (14) radial zur Hauptachse (X) der Spreizhülse (12) elastisch vorgespannt sind; eine Spreizvorrichtung, die im Innern der Spreizhülse (12) koaxial zur Hauptachse (X) der Spreizhülse (12) angeordnet ist, mittels welcher die Spreizbacken (14) radial und parallel zur Hauptachse (X) der Spreizhülse (12) stufenlos und synchron verstellbar sind.



DE 199 49 385 C 2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Knochenverdichten für zahnärztlich-implantologische Zwecke, bestehend aus einem sich längerstreckenden Instrument.

[0002] Der Langzeiterfolg einer Implantattherapie wird von vielen Faktoren bestimmt, vor allem aber durch die Knochendichte des Implantatlagers. Knochenvolumen in ausreichender Menge, jedoch in minderer Qualität, führt in vielen Fällen zum späteren Implantatverlust. Daher wird versucht, Knochendichte in ausreichender Qualität dadurch zu schaffen, daß bolzenförmige Instrumente mit jeweils größerem Durchmesser in den Bohrstollen in den Kieferknochen eingesetzt und durch Klopfen die Zellen des Knochengewebes gequetscht oder verdichtet und geweitet werden, um das Knochengewebe zu festigen und zu stärken.

[0003] Aus der DE-OS 196 13 743 A1 ist ein kieferchirurgisches Instrument bekannt, das zum Einsetzen von Implantaten Öffnungen im Kieferknochen herstellen soll und aus einem Halter, einem Schaft und einer im Querschnitt kreisförmigen Arbeitsspitze besteht. Um die Öffnungen im Kieferknochen so ausbilden zu können, daß die Implantate mit großer Sitzfestigkeit in die Öffnung im Kiefer einsetzbar sind, ist ein Satz von chirurgischen Instrumenten aus mindestens einem Vorformer mit konischer Arbeitsspitze und mindestens einem Implantatbettformer mit an die Außenkontur des Implantats angepaßte Arbeitsspitze vorgesehen, wobei der Durchmesser der Arbeitsspitze des Vorformers etwas kleiner ist als der größte Durchmesser der Arbeitsspitze des Implantatbettformers. Mit dem Vorformer mit konischer Arbeitsspitze soll zunächst eine kleine Öffnung im Kiefer, insbesondere Oberkiefer durch seitliches Wegdrücken des Knochenmaterials des Kiefers geschaffen werden, wobei die Öffnung jedoch nicht zur Aufnahme des Implantats ausreicht. Durch den Implantatbettformer mit an die Außenkontur des Implantats angepaßter Arbeitsspitze, deren Durchmesser etwas größer ist als der größte Durchmesser der Arbeitsspitze des Vorformers, soll das Knochenmaterial des Kiefers so weit verdrängt werden, daß die Öffnung im Kiefer bereits an die Außenkontur des Implantats angepaßt ist. Das Implantat soll anschließend in die Öffnung im Kiefer eingedrückt bzw. eingedreht werden. Dabei wird das Implantat durch das sich nach dem Herausziehen des Implantatbettformers und Einsetzen des Implantats wieder entspannende Kieferknochenmaterial festgehalten. Das sich später um das Implantat herum bildende neue Knochenmaterial soll das Implantat in der an dessen Außenkontur angepaßten Kieferöffnung festhalten. Mit der primären Gestaltung des Implantatbettes der Kieferöffnung im Knochenmaterial soll bereits die spezifische Implantatform berücksichtigt werden, da mit dem zuletzt benutzten Implantatbettformer die Form des Implantates in der Kieferöffnung geschaffen wird, so daß auch Implantate mit stufenförmiger Kontur verwendet und rotierende Instrumente zum Formen des Implantatbettes vermieden werden können.

[0004] Aus der DE 197 05 571 A1 ist ein spreizbares Kieferschraubenimplantat mit einem hohlen Schaft bekannt, der einen spreizbaren Schaftabschnitt und ein erstes Ende mit Anschlußmitteln zum Befestigen einer Zahnprothetik sowie ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende aufweist. Zur Lösung der Aufgabe, eine sichere Verankerung des Implantates auch bei problematischen Bohrungen im Kieferknochen sicherzustellen, ist der Schaft in einem dem ersten Ende nahen Bereich spreizbar ausgebildet, welches dem Kopf des Implantats nahe ist. Dabei sollen Kieferschraubenimplantate verwendbar sein, bei denen der Schaftdurchmesser entlang dem gesamten Schaftumfang durch eine Spreizschraube, einen Spreizkegel oder dgl. gedehnt

werden kann. Ferner sollen Kieferschraubenimplantate verwendbar sein, bei denen der Schaft einstückig die Spreizelemente aufweist, die durch Verformbarkeit bestimmter Schaftabschnitte den Schaftdurchmesser vergrößern können. Darüberhinaus sollen mehrteilig ausgebildete Implantate verwendbar sein, bei denen der Schaft Fenster oder Ausschnitte aufweist, durch die sich Spreizelemente nach außen erstrecken oder von außen an den Schaft angesetzt werden können, bei denen aber die Spreizbetätigung von innen stattfindet.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten bekannten Gattung derart zu verbessern, daß sie

- a) an jeder Stelle der Mundhöhle, also auch in ihrem hinteren Bereich, einsetzbar ist;
- b) auf jeden gewünschten Durchmesser stufenlos und nachprüfbar einstellbar ist;
- c) für alle Implantattypen, d. h. auch für konische Formen, verwendbar ist;
- d) eine gleichmäßige Knochendichte auf der ganzen Länge des Implantats herstellen kann;
- e) dem Patienten eine Überdehnung der Kiefergelenke und des Mundwinkels sowie
- f) unangenehme und zum Teil Kopfschmerzen auslösende Begleiterscheinungen der bisherigen Therapie erspart;
- g) eine Kontamination des Knochens mit verschiedenen Metallionen verhindert; und
- h) damit die Chancen für einen Langzeiterfolg erhöht.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch

- eine Spreizhülse, die stufenlos radial verstellbar ist und eine für Implantatkörper verwendbare Länge hat;
- durch eine Unterteilung des Querschnitts der Spreizhülse in mindestens zwei identische Spreizbacken, die sich jeweils über einen gleichen Umfangswinkel der Spreizhülse und deren gesamte Länge erstrecken;
- eine durchgehend glatte, geschlossene Fläche der Außenseite und Innenseite der Spreizhülse in deren Initialposition infolge eng aneinanderliegender, benachbarter Seitenflächen der Spreizbacken;
- mindestens ein elastisches Zügelement, das mit jeder der Spreizbacken derart verbunden ist, daß die Spreizbacken radial zur Hauptachse der Spreizhülse elastisch vorgespannt sind;
- eine Spreizvorrichtung, die im Innenraum der Spreizhülse coaxial zur Hauptachse der Spreizhülse angeordnet ist, mittels welcher die Spreizbacken radial und parallel zur Hauptachse der Spreizhülse stufenlos und synchron verstellbar sind.

[0007] Zur Vermeidung einer Kontamination des Knochens mit anderen Metallionen besteht die Spreizhülse zweckmäßig aus einem nicht toxischen, nicht allergenen Werkstoff, vorzugsweise aus Titan.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann jeweils ein unrunder Innenkonus im Bereich der beiden Enden der Spreizhülse von den Innenflächen der Spreizbacken gebildet sein, wobei

- die Innenkonen im axialen Abstand voneinander angeordnet sowie jeweils zu einem offenen, hinteren Ende der Spreizhülse und zu einem geschlossenen, einen Boden bildenden, vorderen Ende der Spreizhülse hin erweitert sind;
- Spreizkonen in den Innenkonen axial verstellbar,

aber unverdrehbar gelagert sind, die mit zur Hauptachse der Spreizhülse coaxialen Bohrungen mit gegenläufigen, inneren Schraubgewinden versehen sind; – eine Schraubspindel sich durch die Spreizhülse coaxial zu deren Hauptachse erstreckt und an ihren Enden mit gegenläufigen, äußeren Schraubgewinden versehen ist, die mit den gegenläufigen, inneren Schraubgewinden der Spreizkonen zusammenwirken, derart, daß durch Drehen der Schraubspindel die Spreizkonen im Sinne einer Vergrößerung des Durchmessers der Spreizhülse unverdrehbar, aber relativ zueinander axial verstellbar sind.

[0009] Hierdurch ist eine wirtschaftliche Herstellung ebenso wie eine einfache Montage, Wartung und Pflege der Vorrichtung sichergestellt.

[0010] Vorzugsweise ist ein Stellglied an dem aus der Spreizhülse vorstehenden Ende der Schraubspindel befestigt, um eine feinfühligke Betätigung der Vorrichtung zu erleichtern. Als Stellglied kann eine übliche Mehrkantmutter dienen, die sich leicht bedienen läßt. Vorzugsweise ist eine skalierte Rastvorrichtung dem Stellglied zur Anzeige des Durchmessers der Spreizhülse zugeordnet, damit während der Betätigung der Vorrichtung das Spreizmaß genau verfolgt werden kann. Als skalierte Rastvorrichtung ist ein Drehmomentschlüssel besonders zu empfehlen.

[0011] Das mindestens eine elastische Zugelement kann ringförmig, z. B. manschettenförmig ausgebildet sein. Die Außenseite der Spreizbacken ist mit einer Ringnut versehen, deren Querschnittsfläche vorzugsweise größer als der Querschnitt des ring- oder manschettenförmigen, elastischen Zugelementes bemessen ist. Das ringförmige, elastische Zugelement kann gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 und 3 eine ringförmige Schraubenzugfeder 20 bzw. 22 sein. Zwei Ringnuten 24 für je eine dieser beiden ringförmigen Schraubenzugfedern 20, 22 sind im Bereich des vorderen und hinteren Endes der Spreizhülse 12 vorgesehen, um eine gleichmäßige, radial nach innen gerichtete Vorspannkraft auf die Spreizbacken der Spreizhülse über deren ganze Länge ausüben zu können.

[0012] Die Spreizkonen und die Innenkonen der Spreizbacken können jeweils durch einen komplementären, unrun- den Querschnitt oder durch eine Axial- oder Längsführung, z. B. eine Nut-Feder-Gleitverbindung, gegen Verdrehen gesichert sein, die sich jeweils entlang einer Mantellinie jedes Spreizkonusses und Innenkonusses erstreckt.

[0013] Die Erfindung ist nachstehend anhand der schematischen Zeichnung eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Knochenverdichten für zahnärztlich-implantologische Zwecke näher erläutert. Es zeigen:

[0014] Fig. 1 eine Ansicht der Vorrichtung gemäß der Erfindung in ihrer Ausgangsstellung, teilweise im Mittellängsschnitt;

[0015] Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung in Fig. 1;

[0016] Fig. 3 eine Ansicht ähnlich Fig. 1, wobei die Vorrichtung jedoch in einer Spreizstellung ihrer Spreizbacken gezeigt ist; und

[0017] Fig. 4 eine Draufsicht der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung.

[0018] In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 10 zum Knochenverdichten für zahnärztlich-implantologische Zwecke dargestellt, die außen bolzenförmig ist und aus einer Spreizhülse 12 besteht, die stufenlos radial verstellbar ist und eine für Implantatkörper verwendbare Länge hat. Der Querschnitt der Spreizhülse 12 ist in mindestens zwei, im vorliegenden Ausführungsbeispiel vorzugsweise vier identische Spreizbacken 14 unterteilt, die sich jeweils über einen gleichen

Umfangswinkel der Spreizhülse 12, hier also über jeweils 90°, und über deren gesamte Länge erstrecken. Gemäß Fig. 1 und 2 bilden die Spreizbacken 14 in ihrem Schließzustand an ihrem vorderen, in einen Bohrstollen eines Kieferknochens einzusetzenden Ende einen Boden 16 und eine durchgehende, glatte, zylindrische Außenfläche infolge ihrer eng aneinanderliegenden, benachbarten Seitenflächen 18. Der Initialdurchmesser d1 der Spreizhülse 12 entspricht dem Durchmesser von etwa 2,8 mm eines Pilotbohrers. Es versteht sich, daß die Zahl der Spreizbacken 14 in Abhängigkeit von deren vorgesehenem Verwendungszweck beliebig gewählt werden kann, daß aber die Spreizhülse zumindest aus zwei Spreizbacken bestehen sollte.

[0019] Die Spreizbacken 14 sind von mindestens einem elastischen Zugelement 20; 22 umgeben, das z. B. aus einer rohrförmigen Manschette aus zugelastischem Material, wie einem gummielastischen Material aus Kautschuk oder Kunststoff, bestehen kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Zugelemente 20 vorgesehen, die mit jeder der Spreizbacken 14 derart verbunden sind, daß die Spreizbacken 14 radial zur Hauptachse X der Spreizhülse 12 gleichmäßig elastisch vorgespannt sind. Bei der Verwendung eines oder mehrerer derartiger elastischer Zugelemente 20; 22 ist es empfehlenswert, die Außenseite der Spreizbacken 14 mit einer der Anzahl der verwendeten Zugelemente entsprechenden Anzahl von Ringnuten 24 zu versehen, deren Querschnittsfläche größer als der Querschnitt des mindestens einen ring- oder manschettenförmigen Zugelementes bemessen ist. Das Zugelement 20; 22 kann als ringförmige Schraubenzugfeder ausgebildet sein. In dem in den Figur gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Ringnuten 24 an der Außenseite der Spreizhülse 12 für je eine ringförmige Schraubenzugfeder 20; 22 im Bereich des vorderen und hinteren Endes der Spreizbacken 14 vorgesehen, um eine gleichmäßige, radial nach innen gerichtete Vorspannkraft auf die Spreizhülse 12 über deren ganze Länge ausüben zu können. Anstelle der ringförmigen Schraubenzugfedern 20; 22 können ggf. auch sich im wesentlichen längs erstreckende Zugfedern treten, die z. B. paarweise mit ihren Enden jeweils zwei benachbarte oder sich diagonal gegenüberliegende Spreizbacken 14, vorzugsweise wiederum im Bereich der beiden Enden der Spreizhülse 12, unter Zugspannung miteinander verbinden, derart, die die sich gegenüberliegenden Seitenflächen der durch diese Zugfedern miteinander verbundenen Spreizbacken 14 dicht gegeneinander liegen oder diagonal in Richtung der Hauptachse X der Spreizhülse 12 gezogen werden, aber entgegen der elastischen Zugkraft dieser Zugfedern mittels einer Spreizvorrichtung gespreizt werden können.

[0020] Eine derartige Spreizvorrichtung ist im Inneren der Spreizhülse 12 coaxial zur Hauptachse X der Spreizhülse 12 angeordnet, mittels welcher die Spreizbacken 14 radial und parallel zur Hauptachse X der Spreizhülse 12 stufenlos und synchron verstellbar sind. Zu diesem Zweck wird jeweils ein unrunder, z. B. elliptischer Innenkonus 26, 28 an beiden Enden der Spreizhülse 12 von den Innenflächen der Spreizbacken 14 gebildet, wobei die Innenkonen 26, 28 im axialen Abstand voneinander im Bereich der beiden Enden der Spreizhülse 12 angeordnet und dabei jeweils zu dem offenen, hinteren Ende 30 der Spreizhülse 12 bzw. zu dem Boden 16 der Spreizhülse 12 hin erweitert sind.

[0021] Je ein unrunder in der z. B. elliptischen Form dem zugeordneten Innenkonus 26, 28 entsprechender und daher rotationsicher positionierter Spreizkonus 32, 34 ist in den Innenkonen 26, 28 axial verstellbar, jedoch unverdrehbar gelagert. Die unrunde Querschnittsform der von den Spreizbacken 14 gebildeten Innenkonen 26, 28 und der Spreizkonen 32, 34 kann auch aus mindestens einer Axial- oder

Längsführung, z. B. einer nicht dargestellten Nut-Feder-Gleitverbindung, bestehen, die sich jeweils entlang einer Mantellinie jedes Spreizkonusses 32, 34 und Innenkonusses 26, 28 erstreckt und eine Verdrehungssicherung gewährleistet. Diese Spreizkonen 32, 34 sind mit zur Hauptachse X der Spreizhülse 12 koaxialen Bohrungen mit gegenläufigen, inneren Schraubgewinden 36, 38 versehen (Fig. 1). Ferner kann die erwähnte Drehsicherheit ggf. auch durch eine andere unrunde Querschnittsform des Innenkonusses und entsprechenden Spreizkonusses hergestellt werden.

[0022] Eine Schraubspindel 40 erstreckt sich durch die Spreizhülse 12 koaxial zu deren Hauptachse X und ist an ihren Enden mit gegenläufigen, äußeren Schraubgewinden 42, 44 versehen (Fig. 3), die jeweils mit den gegenläufigen, inneren Schraubgewinden 36, 38 der Spreizkonen 32, 34 zusammenwirken, derart, daß durch Drehen der Schraubspindel 40 die Spreizkonen 32, 34 im Sinne einer Vergrößerung des Durchmessers der Spreizhülse 12 unverdrehbar, aber relativ zueinander axial verstellbar sind.

[0023] Vorzugsweise ist ein Stellglied 46 an dem aus der Spreizhülse 12 vorstehenden Ende der Schraubspindel 40 befestigt, um eine feinfühlige Betätigung der Spreizhülse 12 zu erleichtern. Als Stellglied 46 kann eine übliche Mehrkantmutter 48 dienen, die sich leicht bedienen läßt. Vorzugsweise ist eine nicht dargestellte, skalierte Rastvorrichtung dem Stellglied zur Anzeige des Durchmessers der Spreizhülse 12 zugeordnet, damit während der Betätigung der Vorrichtung das Spreizmaß genau kontrolliert werden kann. Als skalierte Rastvorrichtung kann vorteilhaft ein Drehmomentschlüssel dienen, der auf die bei der Erfindung in Betracht kommenden Drehmomente für die Drehbewegung der Schraubspindel einstellbar ist. An die Stelle des beschriebenen mechanischen Antriebs der Schraubspindel kann ggf. auch ein elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Antrieb treten, solange dabei die kontrollierte Feineinstellung der Spreizbewegung der Spreizbacken der Spreizhülse gewährleistet ist. Dabei ist auch die Verwendung von zwei Kolben möglich, die jeweils in getrennten, koaxialen Zylindern mittels eines unter Druck stehenden Fluids auf die Spreizkonen im Sinne einer Spreizung der Spreizhülse relativ zueinander verstellt werden können.

[0024] Obwohl die Spreizhülse 12 im vorliegenden Fall zylindrisch dargestellt ist, kann sie ggf. auch eine andere Form aufweisen. Die Spreizhülse 12 wird am hinteren Ende unterhalb der Mehrkantmutter 48 ringförmig mit einem nicht gezeigten Halteelement gehalten und in Position gebracht, das die Spreizung der Hülse 12 erlaubt.

[0025] Zur Vermeidung einer Kontamination des Knochens mit anderen Metallionen besteht die Spreizhülse 12 zweckmäßig aus einem nicht-toxischen und nicht allergenen Werkstoff, wobei Titan bevorzugt wird.

[0026] Die vorstehenden Ausführungen verdeutlichen, daß eine wirtschaftliche Herstellung ebenso wie eine einfache Montage, Wartung und Pflege der Vorrichtung gewährleistet werden kann.

[0027] Nachdem ein Bohrstollen in einem Kieferknochen erstellt wurde, wird die Spreizhülse 12 mit ihrem geschlossenen, von dem Boden 16 gebildeten Vorderende in den Bohrstollen eingeführt und gehalten. Mit einem aufgesteckten, von Hand oder ggf. elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch angetriebenen Schlüssel, vorzugsweise Drehmomentschlüssel, wird die Mehrkantmutter 48 gedreht. Dabei werden die vier Spreizbacken 14 mittels der durch Verdrehen der Schraubspindel 40 axial bewegbaren Spreizkonen 32, 34 in die in Fig. 3 und 4 gezeigten Positionen des gewünschten größeren Durchmessers d2 radial nach außen stufenlos bewegt und auf ihrer ganzen Länge gleichmäßig auseinander gepreßt. Da die Spreizhülse 12 in Initialform

gemäß Fig. 1 und 2 einen kreisförmigen Durchmesser hat, im aktivierten Zustand gemäß Fig. 3 und 4 jedoch Zwischenräume oder Spalten 50 zwischen den gespreizten Backen 14 entstehen, wird die Mehrkantmutter 48 nach Erreichen des geplanten Durchmessers gelöst. Anschließend wird die Spreizhülse 12 mit ihren Spreizbacken 14 im Bohrstollen in eine Position gedreht, in der die Spreizbacken 14 die Bohrstollenwände im Bereich der entstandenen Spalten 50 abdecken, um durch ein erneutes Anziehen der Mehrkantmutter 48 und dadurch bewirkte Spreizung der Spreizhülse 12 eine gleichmäßige Knochenverdichtung über den ganzen Umfang des Bohrstollens zu erreichen. Der Durchmesser des Bohrstollens kann jederzeit mittels Prüfzylinder kontrolliert werden. Da dieser Durchmesser des Bohrstollens kleiner als der Durchmesser des zu inserierenden Implantats ist, kann die durch die Spreizung der Backen 14 erreichte Dehnung des Bohrstollens individuell und stufenlos durchgeführt werden. Eine Rastvorrichtung, z. B. in Form eines einstellbaren Drehmomentschlüssels, kann beim Erreichen des Durchmessers die Orientierung erleichtern. Es ist verständlich, daß anstelle der Mehrkantmutter auch andere Kupplungselemente, wie z. B. Steckverbindungen verschiedenster Art, für den Antrieb der Schraubspindel verwendbar sind.

[0028] Aus den vorstehenden Ausführungen ist somit ersichtlich, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung an jeder Stelle der Mundhöhle, also auch in ihrem hinteren Bereich, einsetzbar und auf jeden gewünschten Durchmesser stufenlos einstellbar ist. Ferner ist die Vorrichtung gemäß der Erfindung für alle Implantattypen, d. h. auch für konische Formen, verwendbar. Es läßt sich mit ihr eine gleichmäßige Knochendichte auf der ganzen Länge des Implantats herstellen und dem Patienten wird eine Überdehnung der Kiefergelenke und des Mundwinkels erspart. Schließlich lassen sich unangenehme, bei der bisherigen Therapie nicht immer ausschließbare Begleiterscheinungen für den Patienten, wie z. B. Kopfschmerzen, und eine Kontamination des Knochens mit verschiedenen Metallionen verhindern, so daß die Gesamtheit der genannten Vorteile die Chancen für einen Langzeiterfolg erhöht.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Vorrichtung
- 12 Spreizhülse
- 14 Spreizbacken
- 16 Boden
- 18 Seitenflächen
- 20 Vorspannelement
- 22 Schraubenzugfeder
- 24 Ringnut
- 26, 28 Innenkonus
- 30 offenes, hinteres Ende
- 32, 34 Spreizkonen
- 36, 38 inneres Schraubgewinde
- 40 Schraubspindel
- 42, 44 äußeres Schraubgewinde
- 46 Stellglied
- 48 Mehrkantmutter
- 50 Spalt
- X Hauptachse
- d1 Initialdurchmesser (Spreizhülse)
- d2 größerer Durchmesser

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Knochenverdichten für zahnärztlich-implantologische Zwecke, bestehend aus ei-

nem sich längs erstreckenden Instrument, **gekennzeichnet durch**

eine Spreizhülse (12), die stufenlos radial verstellbar ist und eine für Implantatkörper verwendbare Länge hat;

eine Unterteilung des Querschnitts der Spreizhülse (12) in mindestens zwei identische Spreizbacken (14), die sich jeweils über einen gleichen Umfangswinkel der Spreizhülse (12) und deren gesamte Länge erstrecken; eine durchgehend glatte, geschlossene Fläche der Außenseite und des Innern der Spreizhülse (12) in deren Initialposition infolge eng aneinanderliegender, benachbarter Seitenflächen (18) der Spreizbacken (14); mindestens ein elastisches Vorspannelement (20), das mit jeder der Spreizbacken (14) derart verbunden ist, daß die Spreizbacken (14) radial zur Hauptachse (X) der Spreizhülse (12) elastisch vorgespannt sind; eine Spreizvorrichtung, die im Innern der Spreizhülse (12) coaxial zur Hauptachse (X) der Spreizhülse (12) angeordnet ist, mittels welcher die Spreizbacken (14) radial und parallel zur Hauptachse (X) der Spreizhülse (12) stufenlos und synchron verstellbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

jeweils ein unrunder Innenkonus (26, 28) im Bereich der beiden Enden der Spreizhülse (12) von den Innenflächen der Spreizbacken (14) gebildet ist, wobei die Innenkonen (26, 28) im axialen Abstand voneinander angeordnet sowie jeweils zu einem offenen, hinteren Ende (30) der Spreizhülse (12) und zu einem geschlossenen, einen Boden (16) bildenden, vorderen Ende der Spreizhülse (12) hin erweitert sind; Spreizkonen (32, 34) entsprechender Form in den Innenkonen (26, 28) gelagert und mit zur Hauptachse (X) der Spreizhülse (12) coaxialen Bohrungen mit gegenläufigen inneren Schraubgewinden (36, 38) versehen sind; eine Schraubspindel (40) sich durch die Spreizhülse (12) coaxial zu deren Hauptachse (X) erstreckt und an ihren Enden mit gegenläufigen, äußeren Schraubgewinden (42, 44) versehen ist, die mit den gegenläufigen, inneren Schraubgewinden (36, 38) der Innenkonen (26, 28) zusammenwirken, derart, daß durch Drehen der Schraubspindel (40) die Innenkonen (26, 28) im Sinne einer Vergrößerung des Durchmessers der Spreizhülse (12) unverdrehbar, aber relativ zueinander axial verstellbar sind.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellglied (46) an dem aus der Spreizhülse (12) vorstehenden Ende der Schraubspindel (40) befestigt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine skalierte Rastvorrichtung dem Stellglied (46) zur Anzeige des Durchmessers der Spreizhülse (12) zugeordnet ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied eine Mehrkantmutter (48) ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine elastische Vorspannelement ein ringförmiges, elastisches Zugelement (20, 22) ist, und daß die Außenseite der Spreizbacken (14) mit einer Ringnut (24) versehen ist, deren Querschnittsfläche größer als der Querschnitt des ringförmigen, elastischen Zugelementes (22) bemessen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei

Ringnuten (24) für je eine ringförmige Schraubenzugfeder (20, 22) im Bereich des vorderen und hinteren Endes (16, 30) der Spreizhülse (12) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ringnuten (24) der Spreizhülse (12) jeweils im Bereich der beiden Innenkonen (26, 28) der Spreizhülse (12) angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizbacken (14) in den Innenkonen (26, 28) durch mindestens eine Längsführung gegen Verdrehen gesichert sind, die sich jeweils entlang einer Mantellinie der Innenkonen (26, 28) erstreckt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizhülse (12) aus einem nicht-toxischen und nicht allergenen Werkstoff besteht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht-toxische, nicht allergene Werkstoff Titan ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

